

コウヅシマヤマツツジの雑種説を支持する証拠

高橋秀男^a, 勝山輝男^a, 井上 健^b, 小沢正幸^c

^a 神奈川県立生命の星・地球博物館 250-0031 神奈川県小田原市入生田 499

^b 信州大学理学部生物科学科 390-8621 長野県松本市旭 3-1-1

^c 信州大学農学部森林科学科 399-4598 長野県上伊那郡南箕輪村 8304

Evidence Supporting the Hybridity of *Rhododendron koudzumontanum* (Ericaceae)

Hideo TAKAHASHI^a, Teruo KATUYAMA^a, Ken INOUE^b and Masayuki OZAWA^c

^a Kanagawa Prefectural Museum, Odawara, Kanagawa, 250-0031 JAPAN;

^b Biological Institute and Herbarium, Faculty of Science, Shinshu University,
Matsumoto, Nagano, 390-8621 JAPAN;

^c Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Shinshu University,
Minami-minowa, Kami-ina, Nagano, 399-4598 JAPAN

(Received on September 16, 1997)

The hybridity of *Rhododendron koudzumontanum* was verified through the analyses of allozymes, anther morphology and pollen fertility in comparison with its putative parental species, *Tsusiophyllum tanakae* (*Rhododendron tsusiophyllum*) and *R. obtusum* var. *macrogemma*. Our data showed that *R. koudzumontanum* is of hybrid origin, and particularly the uniformity in the genotype of *R. koudzumontanum* strongly suggests that natural hybridization between *Tsusiophyllum tanakae* and *R. obtusum* var. *macrogemma* had taken place only once.

高橋・勝山 (1992) は伊豆諸島の神津島原産で園芸的に栽培されているコウヅシマヤマツツジ *Rhododendron koudzumontanum* H. Takahashi & Katsuyama がハコネコメツツジ *R. tsusiophyllum* Sugim. (= *Tsusiophyllum tanakae* Maxim.) とオオシマツツジ *R. obtusum* Planch. var. *macrogemma* (Nakai) Kitam. の雑種起源であるという見解を発表した。これに対して山崎 (1993) は高橋・勝山 (1992) ではハコネコメツツジを別属とする際重視される葯の裂開部の観察が不十分であると指摘し、また花粉稔性が高いという報告から、雑種とする見解に疑問を呈した。今回コウヅシマヤマツツジがハコネコメツツジと

オオシマツツジの雑種起源であるという説を検討するため、コウヅシマヤマツツジ・ハコネコメツツジ・オオシマツツジ 3 グループのアロザイム、葯の形態、花粉稔性を調査した。

材料および方法

アロザイム分析の試料は1997年6月に神津島の天上山において採取した。サンプリングは1個体から1枝ずつ採取し、サンプル数はコウヅシマヤマツツジで3サンプル、ハコネコメツツジで11サンプル、オオシマツツジで11サンプルである。花冠が白色で外面に毛があり基部が筒状、長さ10 mm以下、葉の長さ10 mm以下の個体をハコネコメツツジ、花冠

表1 本研究で用いられた材料の証拠標本

分類群	研究内容	証拠標本
ハコネコメツツジ	葯の形態及び花粉稔性 アロザイム	KPM-36537 KPM-NA0103361, SHIN184468
コウヅシマヤマツツジ	葯の形態及び花粉稔性 アロザイム	KPM-NA0102250 KPM-NA0103368, SHIN184467
オオシマツツジ	葯の形態及び花粉稔性 アロザイム	KPM-NA0103371 SHIN184466

表2 ハコネコメツツジ, コウヅシマヤマツツジ, オオシマツツジ3種の3遺伝子座における遺伝子型

遺伝子座	ハコネコメツツジ	コウヅシマヤマツツジ	オオシマツツジ
<i>6pgd</i>	aa	ab	bb
<i>pgi</i>	bb	bb	ac, bb, bc, cc
<i>pgm</i>	bb	bb	ab, bb

が紅紫色で外面に毛がなく基部が漏斗状, 花冠の長さ 40 mm 以上のものまたは葉の長さが 30 mm 以上の個体をオオシマツツジ, 花冠が紅紫色で外面に毛があり基部が筒状, 長さ 10 - 20 mm, 葉の長さ 10 - 20 mm の個体をコウヅシマヤマツツジとして3者を区別した. 電気泳動はアクリルアミド・スラブ式電気泳動を用いた (Shiraishi 1988). サンプルの抽出はGottlieb (1981) の方法によった. 染色方法はSoltis et al. (1983) およびWendel and Weeden (1989) に従った. 活性染色に用いた酵素種は, AAT (EC 2.6.1.1), LAP (EC 3.4.11.-), 6PGD (EC 1.1.1.44), PGI (EC 5.3.1.9), PGM (EC 2.7.5.1), TPI (EC 5.3.1.1) の6酵素種である.

葯の形態および花粉稔性を観察するための試料は1992年6月に神津島の天上山で採集したさく葉および液浸標本を用いた. 葯の形態はアルコールの液浸標本のサンプルを低真空走査型電子顕微鏡を用いて観察した. 花粉は, 乾燥標本から採取したものを一昼夜, ラクトフェノール・コットンブルーで染色した後, 光学顕微鏡下で細胞質の染色の有無を観察した. 細胞質の染色された花粉を稔性のある花粉とした. 用いた材料の証拠標本は神奈川県立生命の星・地球博物館標本庫 (KPM) お

よび信州大学標本庫 (SHIN) に所蔵されている (表1).

結 果

アロザイム: 染色した6酵素種のザイモグラムより9遺伝子座を推定することができた. そのうち6推定遺伝子座は3種で同一であった. 多型を示した3遺伝子座の推定遺伝子型を表2にまとめた. 遺伝子座*6pgd*の遺伝子型はコウヅシマヤマツツジの雑種説を支持するものであった. ハコネコメツツジの*6pgd*は調査した全ての個体に対立遺伝子aに固定していたのに対し, オオシマツツジでは対立遺伝子bに固定していた. コウヅシマヤマツツジでは3個体ともabのヘテロであった. 遺伝子座が*pgi* および *pgm* のデータも雑種説に矛盾しなかった.

葯の形態: オオシマツツジ, コウヅシマヤマツツジおよびハコネコメツツジの間で明らかな形態的差異が認められた. 葯の裂開様式はオオシマツツジは葯の頂部が水平から0度~30度傾いた角度で開孔し, 開口部はほぼ円形であるのに対し, コウヅシマヤマツツジでは葯の頂部から4分の1ほどが水平から50~60度傾いた角度で開孔し, 開口部は広披針形である (図1). ハコネコメツツジでは葯は完

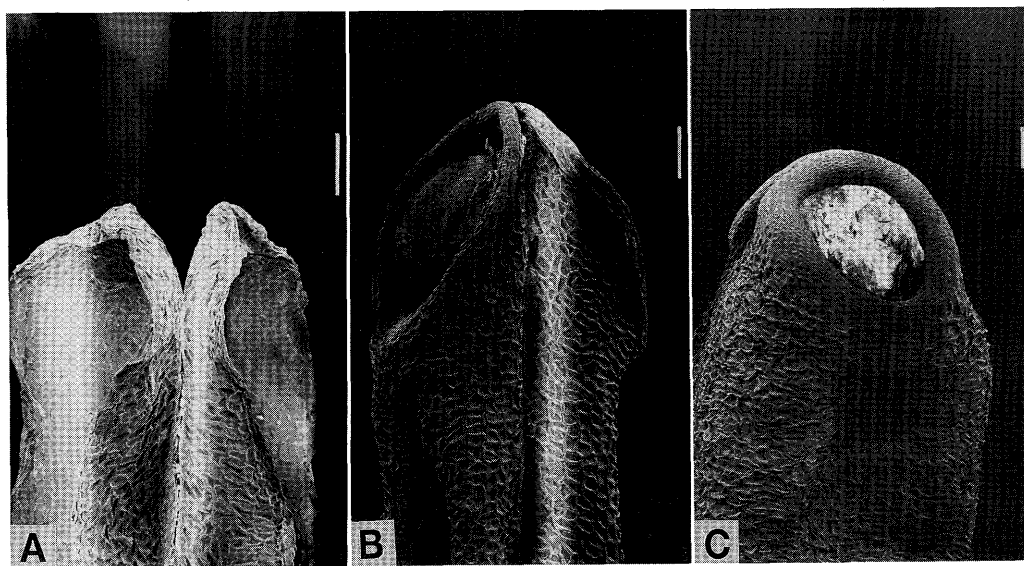


図1. ツツジ属3種の葯の走査電子顕微鏡写真. A, ハコネコメツツジ, B, コウヅシマヤマツツジ, C, オオシマツツジ. スケールバー=200 μ m.

全に縦裂し、葯の裂開後も葯室の隔壁は宿存し、半葯は2室であった。一方、コウヅシマヤマツツジおよびオオシマツツジでは半葯の開口部を覗くと隔壁は認められず、1室であると判断した。

花粉稔性：花粉の表面観からはコウヅシマヤマツツジを含め今回観察した全ての個体が、4極性の正常な花粉形態をしており区別できなかった。しかしながら、細胞質の染色の有無により花粉の稔性を判断すると、ハコネコメツツジとオオシマツツジはほぼ100%の花粉稔性を示したのに対し、コウヅシマヤマツツジでは花粉はほとんど不稔であった(表3, 図2)。

考 察

今回調査したアロザイム・葯の形態・花粉稔性のデータは全てコウヅシマヤマツツジの雑種説を支持するものであった。高橋・勝山(1992)は花粉の細胞質染色の観察を行わず、花粉表面観のみの観察から判断してコウヅシマヤマツツジの花粉稔性が高いと述べた。しかしながら、細胞質の染色の有無によってコウヅシマヤマツツジの花粉がほとんど不稔であることが明らかとなった。

ハコネコメツツジは葯の形態の違いから別

表3 コウヅシマヤマツツジ, ハコネコメツツジ, オオシマツツジの花粉稔性

分類群	花粉稔性(%) ^a
コウヅシマヤマツツジ	9.9 \pm 2.2
ハコネコメツツジ	97.5 \pm 3.6
オオシマツツジ	94.0 \pm 0.7

^a 平均 \pm 1 標準偏差

属として区別する見解も多い(例えば、北村・村田1978, 山崎1981, 1991)。山崎(1991)はハコネコメツツジとツツジ属2種の葯の裂開構造を解剖学的に検討し、ツツジ属2種の葯では2室の葯室を隔てる隔壁が成熟に伴い消失し1室になるのに対し、ハコネコメツツジでは葯の成熟後も隔壁が残り2室のままであることを報告している。今回の研究ではコウヅシマヤマツツジの葯の構造の解剖学的な検討は行わなかったが、コウヅシマヤマツツジの葯の外部形態は葯室の隔壁が消失し2室である点で他のツツジ属植物と同様の構造であった。このことは葯室の隔壁を消失させる遺伝子が隔壁を残す遺伝子に対して優性であると考えることにより説明可能であろう。

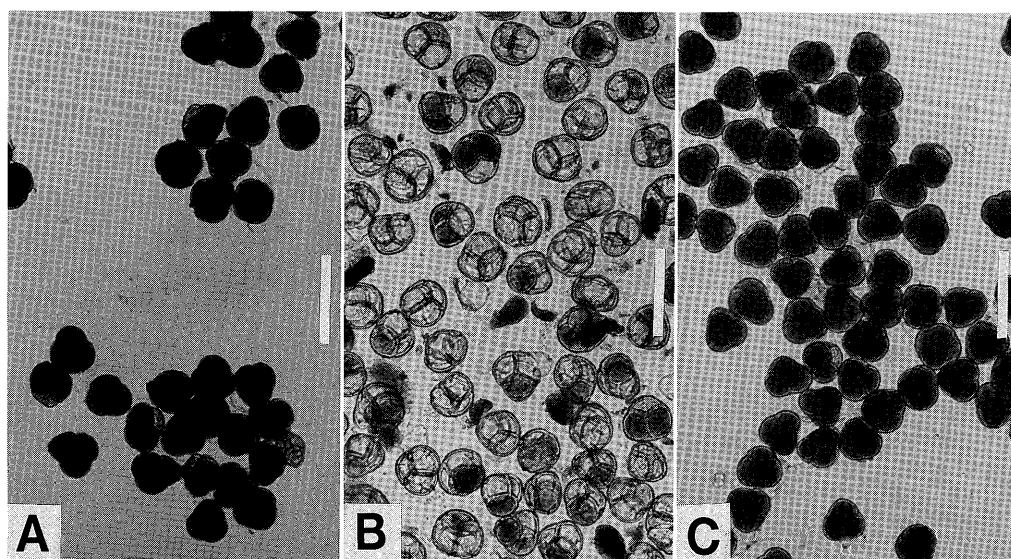


図2. ツツジ属3種の花粉。A, ハコネコメツツジ, B, コウヅシマヤマツツジ, C, オオシマツツジ。スケールバー= 100 μ m.

ハコネコメツツジを別属とするとコウヅシマヤマツツジは属間雑種ということになるが、逆に雑種を形成すること自体ハコネコメツツジがツツジ属の他の種と近縁であることを示しているのかもしれない。

自生地の神津島における主な開花時期は通常オオシマツツジが5月上旬～下旬、ハコネコメツツジは6月上旬～7月上旬で、両者の開花時期の重なりは少ない。しかし、伊豆諸島におけるオオシマツツジの開花は本州におけるヤマツツジの開花に比べ、より不規則で個体によりかなり遅くまで開花することが報告されている (Inoue 1993)。ハコネコメツツジと遅れて開花したオオシマツツジが6～7月に交雑する機会があったものと考えられる。雑種と推定出来る個体 (コウヅシマヤマツツジ) は神津島の天上山に10数個体が生育し (高橋秀男 未発表), 開花時期は6月上旬である。今回アロザイム分析した個体は3個体であるが、全て同じ遺伝子型を示した。観察する限りコウヅシマヤマツツジは栄養繁殖を行わないので、これらは独立した個体であると思われる。全て同じ遺伝子型を示したことは、これらの個体が1度の交雑で同時に生じた雑種第1代である可能性を示唆している。

引用文献

- Gottlieb L. D. 1981. Gene number in species of Astereae that have different chromosome numbers. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* **78**: 3726-3729.
- Inoue K. 1993. Evolution of mutualism in plant-pollinator interactions on islands. *J. Biosci.* **18**: 525-536.
- 北村四郎, 村田 源. 1978. 原色日本植物図鑑 大本編 I, 改訂版. 保育社, 大阪.
- Shiraishi S. 1988. Inheritance of isozyme variations in Japanese black pine, *Pinus thunbergii* Parl. *Silvae Genetica* **37**: 93-100.
- Soltis D. E., Haufler, C. H., Darrow D. C. and Gastony G. J. 1983. Starch gel electrophoresis of ferns: a compilation of grinding buffers, gel and electrode buffers, and staining schedules. *Amer. Fern J.* **73**: 9-27.
- 高橋秀男, 勝山輝男. 1992. ハコネコメツツジとオオシマツツジの自然雑種について. 神奈川県立博物館報告 **21**: 59-71.
- 山崎 敬. 1981. ツツジ科 佐竹義輔他 (編) 日本の野生植物 草本III. 平凡社, 東京.
- 1991. ハコネコメツツジの葯の裂開構造. 植物研究雑誌 **66**: 35-38.
- 1993. コウヅシマヤマツツジの雑種説について. 植物研究雑誌 **68**: 179-180.
- Wendel J. F. and Weeden N. F. 1989. Visualization and interpretation of plant isozymes. In: Soltis D. E. and Soltis P. S. (eds.), *Isozymes in Plant Biology*, pp. 5-45. Dioscorides Press, Portland.